



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 196 22 000 A 1

51 Int. Cl.⁶:
F 26 B 13/02
F 26 B 13/20

21 Aktenzeichen: 196 22 000.9
22 Anmeldetag: 31. 5. 96
43 Offenlegungstag: 4. 12. 97

DE 196 22 000 A 1

71 Anmelder:
Brückner Trockentechnik GmbH & Co. KG, 71229
Leonberg, DE

74 Vertreter:
RA u. PA Volkmar Tetzner; PA Michael Tetzner; RA
Thomas Tetzner, 81479 München

72 Erfinder:
Gresens, Harry, 71726 Benningen, DE; Christ,
Michael, Dipl.-Ing., 70191 Stuttgart, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS	10 64 464
DE	29 08 348 A1
DE-OS	21 63 285
EP	04 71 162 A1

54 Trocken- und/oder Fixiervorrichtung

57 Die Erfindung betrifft eine Trocken- und/oder Fixiervorrichtung zur Wärmebehandlung einer Warenbahn, die im breitgespannten Zustand durch wenigstens ein Behandlungsfeld transportiert und dabei einem Behandlungsgas ausgesetzt wird. Das Behandlungsfeld weist ein oberes und ein unteres, sich über die gesamte Länge des Behandlungsfeldes erstreckendes Düsensystem auf, an das je ein Ventilator angeschlossen ist, der jeweils in einem dem jeweiligen Düsensystem vorgeschalteten Druckkasten angeordnet ist. Erfindungsgemäß sind die beiden Ventilatoren innerhalb eines Behandlungsfeldes diagonal gegenüberliegend angeordnet, wodurch sich besonders gleichmäßige Trocknungs- und Wärmebehandlungseffekte ergeben.

DE 196 22 000 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 97 702 049/346

11/23

Die Erfindung betrifft eine Trocken- und/oder Fixiervorrichtung zur Wärmebehandlung einer Warenbahn gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Aus der EP-B-0 471 162 ist eine Konvektions-Trocken-Fixiermaschine zum thermischen Behandeln einer textilen Warenbahn bekannt, wobei die Warenbahn im breitgespannten Zustand durch wenigstens ein Behandlungsfeld transportiert und dabei einem Behandlungsgas ausgesetzt wird. Das Behandlungsfeld weist ein oberes und ein unteres, sich über die gesamte Breite und Länge des Behandlungsfeldes erstreckendes Düsensystem auf, an das je ein Ventilator angeschlossen ist, der jeweils in einem dem jeweiligen Düsensystem vorgeschalteten Druckkasten angeordnet ist.

Die beiden Ventilatoren sind dabei im wesentlichen in gleicher Höhe und auf der gleichen Seite des Behandlungsfeldes derart angeordnet, daß der Einlaß des einen Druckkastens ein durch den Einlaß des anderen Druckkastens führendes Ansaugrohr zum Rückströmraum besitzt. Durch Variation der Drehzahl der Ventilatoren kann der Druck im oberen und unteren Düsensystem verändert werden, um unterschiedliche Behandlungseffekte der Warenbahn zu erreichen.

Die Luftführung eines Trockners wird üblicherweise für die maximal geförderte Luftmenge ausgelegt. Bei voller Drehzahl der Ventilatoren sind die Strömungs- und Druckverhältnisse im oberen bzw. unteren Düsensystem so, daß eine Gleichverteilung der geförderten Luftmenge über die Breite der Warenbahn erreicht wird. Wird bei der bekannten Trocken- und Fixiermaschine die Drehzahl verringert, also mit verringerter Luftmenge gearbeitet, wird der Füllungsgrad des aus Druckkasten und Düsensystem bestehenden Luftführungssystems schlechter. Dadurch werden auch die Strömungsbedingungen insofern verändert, als daß sich die austretende Luftmenge nicht mehr gleichmäßig über die Breite der Warenbahn verteilt. Der dynamische Druck des strömenden Mediums wird am Ende des Düsensystems, d. h. am Düsenfuß zu einem höheren statischen Druck als am Düsenhals führen. Dadurch bedingt wird sich die aus tretende Menge des Behandlungsgases vom Düsenhals bis zum Düsenfuß kontinuierlich vergrößern.

Dies bedeutet jedoch, daß am Ende des Düsensystems wegen der erhöhten Luftmenge auch ein erhöhter Wärmeübergang an der Warenbahn erfolgt und insofern eine asymmetrische Trocknung stattfindet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Trocken- und Fixiervorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 dahingehend zu verbessern, daß auch bei einer Variation der Luftmenge eine hohe Produktqualität gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das kennzeichnende Merkmal des Anspruches 1 gelöst. Erfindungsgemäß werden die beiden Ventilatoren innerhalb eines Behandlungsfeldes diagonal gegenüberliegend angeordnet. Reduziert man bei einem solchen Konzept die strömenden Behandlungsgasmengen durch Ventilatordrehzahlreduktion oder Klappeneinstellung, dann treten zwar die oben beschriebenen Effekte in gleicher Weise auf, heben sich aber zum Teil wieder auf, da diese Effekte durch die beiden diagonal gegenüberliegenden Ventilatoren entsprechend auch auf gegenüberliegenden Seiten wirksam werden.

Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche und werden im

folgenden anhand der Beschreibung und der Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels,

Fig. 2 eine schematische Aufsicht des Ausführungsbeispiels,

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht gemäß Fig. 1 mit Darstellung der Strömungsverhältnisse bei hohem Druck,

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht gemäß Fig. 1 mit Darstellung der Strömungsverhältnisse bei reduziertem Druck,

Fig. 5 eine schematische Seitenansicht gemäß Fig. 1 mit Darstellung der Strömungsverhältnisse bei reduziertem Druck und Verwendung einer Vordrossel und

Fig. 6 eine Darstellung der Druckverhältnisse in den einzelnen Düsenfingern.

In den Fig. 1 und 2 ist ein Behandlungsfeld 10 einer Trocken- und/oder Fixiervorrichtung zur Wärmebehandlung einer Warenbahn dargestellt. Üblicherweise sind in einer Trocken- und/oder Fixiervorrichtung mehrere Behandlungsfelder hintereinander angeordnet, durch die die Warenbahn im breitgespannten Zustand transportiert und dabei einem Behandlungsgas ausgesetzt wird.

Das dargestellte Behandlungsfeld 10 weist ein unteres und ein oberes, sich über die gesamte Breite und Länge des Behandlungsfeldes erstreckendes Düsensystem 1, 2 auf, an das je ein Ventilator 3, 4 angeschlossen ist, der jeweils in einem dem jeweiligen Düsensystem 1, 2 vorgeschalteten Druckkasten 5, 6 angeordnet ist.

Wie insbesondere aus Fig. 2 zu ersehen ist, wird das untere Düsensystem 1 durch eine Vielzahl von Düsenfingern 1a bis 1g gebildet, die in Transportrichtung 14 hintereinander angeordnet und an den gemeinsamen Druckkasten 5 angeschlossen sind. Der Druckkasten 5 erstreckt sich somit in Transportrichtung 14 über die gesamte Länge des Behandlungsfeldes 10.

Das obere Düsensystem 2 ist analog aufgebaut und weist somit auch eine Vielzahl von Düsenfingern 2a bis 2g auf, die an den sich über die gesamte Länge erstreckenden Druckkasten 6 angeschlossen sind.

Zwischen den beiden Düsensystemen 1, 2 wird eine zu behandelnde Warenbahn 7 geführt, indem sie beispielsweise in üblicher Weise an ihren beiden Längsrändern 7a, 7b durch geeignete Haltemittel, beispielsweise Kluppen oder Nadelleisten erfaßt wird, die an zwei Spann- bzw. Transportketten befestigt sind, so daß die Warenbahn dann im breitgeführten Zustand und bei kontinuierlichem Transport wärmebehandelt werden kann. Die nicht näher dargestellten Transportketten werden dabei mit entsprechendem Querabstand zueinander im Bereich der Längsränder 7a, 7b der Warenbahn in Führungsschienen geführt.

Die einzelnen Düsenfinger der beiden Düsensysteme 1, 2 weisen auf ihren der Warenbahn 7 zugewandten Flächen Düsenöffnungen auf, durch die das Behandlungsgas aus dem Düsensystem strömt.

Die beiden Druckkästen 5, 6 erstrecken sich auf gegenüberliegenden Seiten der Warenbahn 7. Die Ventilatoren 3, 4 sind im Druckkasten 5 bzw. 6 derart angeordnet, daß sie bezüglich des Behandlungsfeldes 10 diagonal gegenüberliegen.

Die beiden Ventilatoren 3, 4 werden über je einen Motor 3a bzw. 4a um eine horizontal liegende Achse angetrieben. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Kühlung der beiden Motoren 3a, 4a werden diese

zweckmäßig außerhalb des isolierten Gehäuses 17 der Trocken- und/oder Fixiervorrichtung angeordnet.

Zur Erwärmung des durch die Ventilatoren angesaugten und über die Düsensysteme auf die Warenbahn 7 aufgetragenen Behandlungsgases kann jedem Ventilator eine nicht näher dargestellte Heizeinrichtung zugeordnet werden.

Die beiden Ventilatoren 3, 4 stehen ferner mit einer Steuereinheit 13 in Verbindung, über die die aus den Düsensystemen 1, 2 ausströmende Behandlungsgasmenge geregelt werden kann. Diese Regelung erfolgt zweckmäßigerweise durch eine Veränderung der Drehzahl der beiden Ventilatoren.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung sieht ferner Mittel zur Überwachung der Durchbiegung der Warenbahn 7 vor. Diese Mittel werden beispielsweise durch einen Lichtsender 8 und einen Lichtempfänger 9 gebildet, wobei die Lichtstrahlen im dargestellten Ausführungsbeispiel quer zur Transportrichtung (Pfeil 14) vom Lichtsender 8 zum Lichtempfänger 9 gerichtet sind. Im Rahmen der Erfindung ist selbstverständlich auch eine Anordnung denkbar, bei der die ausgesandten Lichtstrahlen im wesentlichen in Längsrichtung durch die Vorrichtung geschickt werden.

Zweckmäßigerweise wird durch einen Lichtstrahl oberhalb der Warenbahn und einen Lichtstrahl unterhalb der Warenbahn ein mittlerer Bereich zwischen den beiden Düsensystemen 1, 2 markiert, in dem die Warenbahn 7 gehalten wird.

Lichtsender 8 und Lichtempfänger 9 sind mit der Steuereinheit 13 verbunden, so daß bei einer festgestellten zu großen Durchbiegung der Warenbahn 7 ein korrigierender Eingriff durch Änderung der Gasströmung, insbesondere bezüglich der Gasmenge, aus den Düsen durch Veränderung der Drehzahl des entsprechenden Ventilators erfolgt.

Anstatt des Lichtsenders und des Lichtempfängers könnten auch Drucksensoren zur Erfassung des Drucks des aus dem unteren bzw. oberen Düsensystem 1, 2 ausströmenden Behandlungsgases vorgesehen werden. Durch eine entsprechende Auswertung und Regelung über die Steuereinheit 13 kann sichergestellt werden, daß der Düsendruck auf beiden Seiten der Warenbahn 7 identisch ist. Um die Warenbahn annähernd in einer mittleren Warenbahn-Transportebene zu halten, kann hierbei natürlich auch das Gewicht der Warenbahn berücksichtigt werden, so daß der Druck im den unteren Düsensystem um einen entsprechenden Wert gegenüber dem Druck des oberen Düsensystems erhöht sein muß.

Werden sowohl die Drucksensoren, als auch Lichtsender 8 und Lichtempfänger 9 vorgesehen, ist eine besonders zuverlässige Überwachung der Durchbiegung der Warenbahn 7 möglich.

In den Fig. 3 bis 5 ist die Druckverteilung in den sich über die gesamte Breite der Warenbahn 7 erstreckenden Düsenfingern bei verschiedenen Strömungsverhältnissen dargestellt.

Üblicherweise wird das Luftführungssystem, bestehend aus Ventilator, Druckkammer und Düsensystem, für die maximal zu fördernde Luftmenge ausgelegt. Bei voller Drehzahl des Ventilators ist der Druck am Eintritt 11a bzw. 12a (am Düsenhals) im wesentlichen identisch mit dem Druck am Ende 11b bzw. 12b des Düsensystems (am Düsenfuß). Im Inneren der Druckkammer 5 herrscht dann beispielsweise ein Druck von mehr als 1000 Pa (Fig. 3).

Bei diesen Druckverhältnissen wird die Warenbahn

über ihre gesamte Breite gleichmäßig mit Behandlungsgas beaufschlagt, wie das durch die Pfeile 15 angedeutet ist.

Bei jeder Trocken- und/oder Fixiervorrichtung ist es im Abhängigkeit des durchzuführenden Prozesses erforderlich, Temperatur und Luftmenge zu variieren. So wird man in einem Fixierbehandlungsfeld, in dem die Ware nicht mehr erwärmt zu werden braucht, keine große Luftmenge fördern, sondern lediglich mit geringstmöglichem Volumen dafür Sorge tragen, daß während der Verweilzeit die erforderliche Temperatur aufrechterhalten wird. Dadurch spart man nicht nur Wärmeenergie, da eine wesentlich kleinere Luftmenge umgewälzt und temperiert wird, sondern auch Elektroenergie, nachdem die Ventilatoren bei kleinerer Drehzahl auch einen geringeren Betriebsstrom benötigen. Andererseits gibt es durchaus auch empfindliche Produkte, bei denen man nicht mit den maximalen Kernstrahlgeschwindigkeiten von beispielsweise 40 m/s arbeiten kann, sondern bei denen man sehr vorsichtig mit kleinen Düsendurchschnitten vorgehen muß, um beispielsweise eine mechanische Beschädigung des Produktes zu vermeiden. Aber auch aus prozeßtechnischen Gründen werden ab und an kleinere Strömungsgeschwindigkeiten eingesetzt, um beispielsweise vorzeitigen oder partiellen Farbumschlag bzw. Streifenbildung zu vermeiden.

Wird nun aufgrund des durchzuführenden Prozesses die Drehzahl des Ventilators verringert, ergibt sich eine Druckverteilung über die Breite des Düsensystems wie sie in Fig. 4 dargestellt ist. Der Druck im Druckkasten 4 beträgt dann beispielsweise nur noch 250 Pa. Bei diesen Verhältnissen ist der dynamische Druck des strömenden Mediums am Ende 11b des Düsensystems 1 wesentlich größer als am Eintritt 11a. Im Bereich des Eintritts bilden sich insbesondere Wirbel und sogenanntes "Totwasser".

Die sich ergebende Druckverteilung macht deutlich, daß die Warenbahn 7 zwangsläufig über ihre Breite ungleichmäßig mit Luft beaufschlagt wird und es daher über die Breite zu unterschiedlichen Behandlungseffekten kommt: Erfindungsgemäß liegen jedoch die beiden Ventilatoren innerhalb eines Behandlungsfeldes diagonal gegenüber. Dadurch heben sich die nachteiligen Effekte auf die Behandlung der Warenbahn teilweise wieder auf. Wie insbesondere aus Fig. 4 zu ersehen ist, wird die Warenbahn 7 zwar auf der Ober- bzw. Unterseite jeweils ungleichmäßig jedoch entsprechend entgegengesetzt mit Luft beaufschlagt. Bei einer derartigen Anordnung ist zumindest gewährleistet, daß die Summe der aus dem oberen und unteren Düsensystem ausströmenden Menge an Behandlungsgas über die Breite der Warenbahn im wesentlichen konstant ist.

Eine Möglichkeit, eine annähernd gleichmäßige Behandlung der Warenbahn bei reduzierter Drehzahl der Ventilatoren zu erreichen, ist in Fig. 5 dargestellt. Hier ist innerhalb des Düsensystems 1 bzw. 2 eine Vordrossel 16 vorgesehen, die der ungleichmäßigen Druckverteilung gemäß Fig. 4 entgegenwirkt. Mit einer derartigen Vordrossel 16 kann man eine im wesentlichen über die gesamte Breite des Düsensystems gleichmäßige Druckverteilung des ausströmenden Behandlungsgases erreichen. Man nimmt jedoch nicht nur zusätzliche Gesteuerungskosten, sondern auch erhöhte Betriebskosten in Kauf. Der durch die Vordrossel bedingte zusätzliche Druckverlust muß durch eine entsprechend erhöhte Ventilatorantriebsleistung ausgeglichen werden.

Neben einer ungleichmäßigen Druckbeaufschlagung

des Düsensystems über die Breite der Warenbahn bei reduziertem Druck liegt ferner auch eine ungleichmäßige Beaufschlagung der an einem Druckkasten angeschlossenen Düsenfinger in Transportrichtung 4 vor. Diese ungleichmäßige Druckbeaufschlagung wird durch die Lage des Ventilators innerhalb des Druckkastens hervorgerufen. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird davon ausgegangen, daß sich die beiden Ventilatoren 3 und 4 jeweils vom Motor aus gesehen links herum drehen. Sind die Ventilatoren wie dargestellt innerhalb eines Behandlungsfeldes diagonal gegenüberliegend angeordnet, ergeben sich die in Fig. 6 dargestellten Druckverhältnisse in den Düsenfingern 1a bis 1g des unteren Düsensystems bzw. den Düsenfingern 2a bis 2g des oberen Düsensystems. In Fig. 6 ist der Druck gegenüber dem Ort dargestellt, wobei die Lage der einzelnen oberen und unteren Düsenfinger schematisch angedeutet ist.

Bei der aus Fig. 2 ersichtlichen Lage der beiden Ventilatoren 3, 4 und deren oben angegebenen Drehrichtung ergeben sich die in Fig. 6 dargestellten Druckverhältnisse, wobei die durchgezogene Kennlinie 18 die Druckverhältnisse in den unteren Düsenfingern 1a bis 1g und die gestrichelt gezeichnete Kennlinie 19 die Druckverhältnisse in den oberen Düsenfingern 2a bis 2g veranschaulicht. Man erkennt dabei, daß in den unteren Düsenfingern der höchste Druck in den Düsenfingern 1a und 1b und der niedrigste Druck in den Düsenfingern 1f und 1g vorherrscht. In den oberen Düsenfingern herrschen umgekehrte Verhältnisse, so daß der geringste Druck in den Düsenfingern 2a und 2b und der höchste Druck in den Düsenfingern 2f und 2g auftritt. Im Bereich der Düsenfinger 1d und 2d herrschen etwa gleiche Druckverhältnisse. Wenn gleich der Druck auf die Warenbahn 7 zunächst auf der Oberseite (Düsenfinger 1a, 1b, 1c) und anschließend auf der Unterseite (Düsenfinger 2e, 2f, 2g) größer ist als auf der jeweils anderen Seite, ist der mittlere Druck zweier übereinanderliegender Düsenfinger über die gesamte Länge des Behandlungsfeldes in etwa konstant (siehe strichpunktierte Kennlinie 20).

Gerade bei reduziertem Druck haben sich die Mittel zur Überwachung der Durchbiegung der Warenbahn als besonders vorteilhaft erwiesen. Indem diese Mittel unmittelbar mit der Steuereinheit 13 verbunden sind, kann eine automatische Regulierung über die Veränderung der Ventilatorumdrehzahl erfolgen.

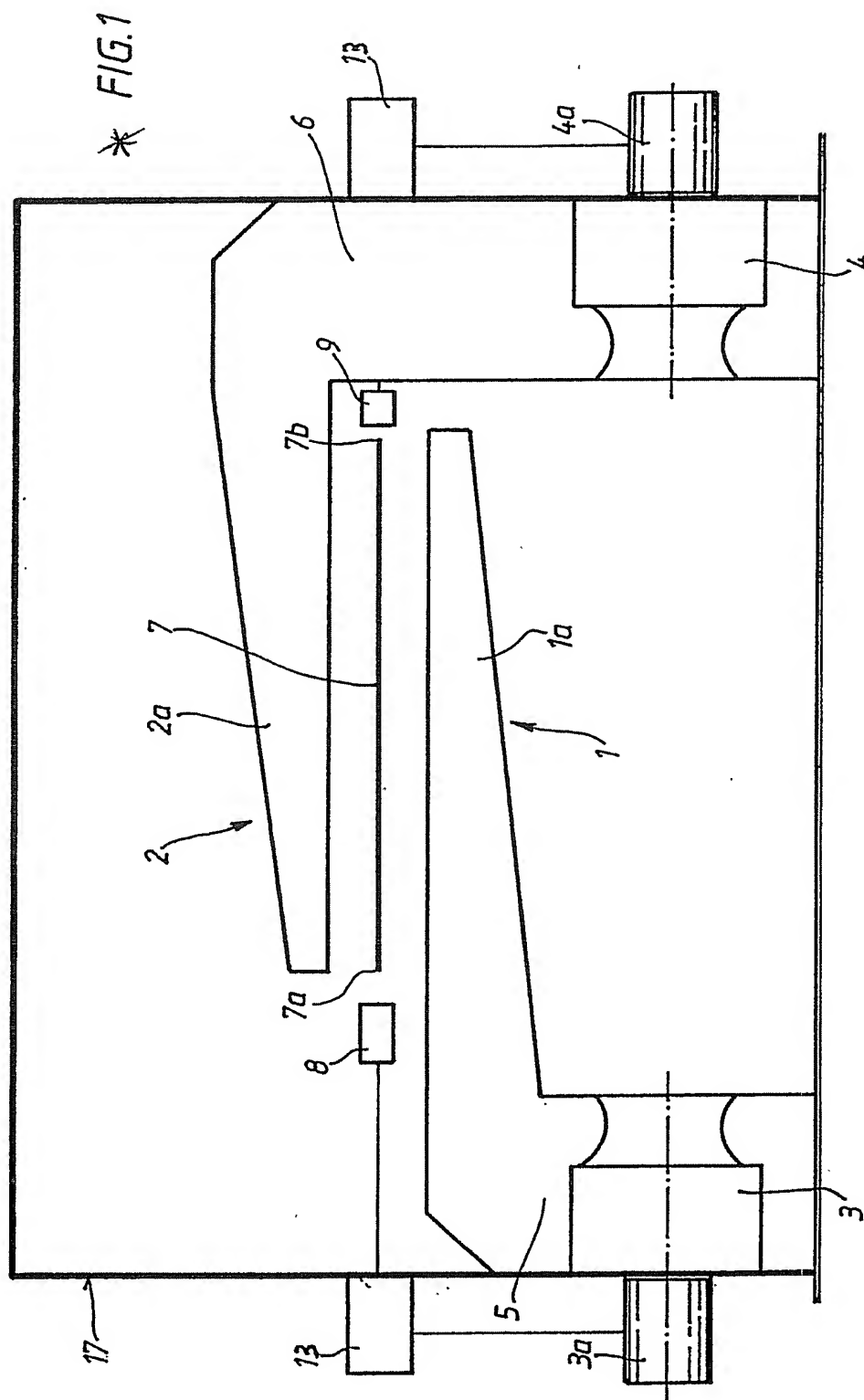
Fig. 4 läßt erkennen, daß die Gesamtmenge des Behandlungsgases aus den beiden Düsensystemen über die Breite relativ konstant ist, jedoch die unterschiedliche Druckbeanspruchung auf der Ober- und Unterseite der Warenbahn zwangsläufig zu einer unterschiedlichen Durchbiegung der Warenbahn über ihre Breite führt. Die an den Längskanten 7a, 7b der Warenbahn 7 angreifenden Spannmittel müssen daher gewährleisten, daß die Warenbahn in ausreichendem Maße breitgespannt wird, um die Durchbiegung der Warenbahn in dem Toleranzbereich zu halten. Die ungleichmäßige Druckbelastung über die Breite der Warenbahn findet jedoch ohnehin erst bei reduziertem Druck statt, so daß die durch die Spannmittel aufgebrachte Spannung üblicherweise ausreichend ist.

Die erfindungsgemäße Trocken- und/oder Fixiervorrichtung zeichnet sich mit ihren beiden diagonal gegenüberliegend angeordneten Ventilatoren, durch eine besonders hochwertige Trocknungs- und Wärmebehandlung der Warenbahn aus. Insbesondere bei reduzierten Drehzahlen der Ventilatoren wirkt die Anordnung derselben einer ungleichmäßigen Behandlung entgegen.

Patentansprüche

1. Trocken- und/oder Fixiervorrichtung zur Wärmebehandlung einer Warenbahn (7), die in breitgespanntem Zustand durch wenigstens ein Behandlungsfeld (10) transportiert und dabei einem Behandlungsgas ausgesetzt wird, wobei das Behandlungsfeld ein oberes und ein unteres, sich über die gesamte Breite und Länge des Behandlungsfeldes (10) erstreckendes Düsensystem (1, 2) aufweist, an das je ein Ventilator (3, 4) angeschlossen ist, der jeweils in einem dem jeweiligen Düsensystem vorgeschalteten Druckkasten (5, 6) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Ventilatoren (3, 4) innerhalb eines Behandlungsfeldes (10) diagonal gegenüberliegend angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinheit (13) zur Regelung der aus dem oberen bzw. unteren Düsensystem (1, 2) ausströmenden Behandlungsgasmenge vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (13) mit den Ventilatoren (3, 4) derart in Verbindung steht, daß die Regelung der Behandlungsgasmenge durch Veränderung der Drehzahl der Ventilatoren (3, 4) erfolgt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Überwachung der Durchbiegung der Warenbahn vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (13) zur Regelung der Behandlungsgasmenge und die Mittel zur Überwachung der Durchbiegung der Warenbahn derart zusammenwirken, daß die Warenbahn (7) durch entsprechende Regeleinriffe annähernd in einer mittleren Warenbahn-Transportebene zum oberen und unteren Düsensystem (1, 2) geführt wird.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Durchbiegung der Warenbahn (7) Drucksensoren zur Erfassung des Drucks des aus dem oberen bzw. unteren Düsensystem (1, 2) ausströmenden Behandlungsgases umfassen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Durchbiegung der Warenbahn (7) einen Lichtsender (8) und einen Lichtempfänger (9) umfassen.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das obere und untere Düsensystem (1, 2) jeweils eine Vielzahl von Düsenfingern (1a bis 1g, 2a bis 2g) aufweisen, die in Transportrichtung (14) der Warenbahn (7) hintereinander angeordnet sind und sich jeweils über die gesamte Breite der Warenbahn erstrecken.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Düsenfinger (1a bis 1g, 2a bis 2g) zur Einstellung der über die Breite der Warenbahn (7) ausströmenden Behandlungsgasmenge eine Vordrossel (16) aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Ventilator (3, 4) eine Heizeinrichtung (8, 9) zur Erwärmung des Behandlungsgases zugeordnet ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen



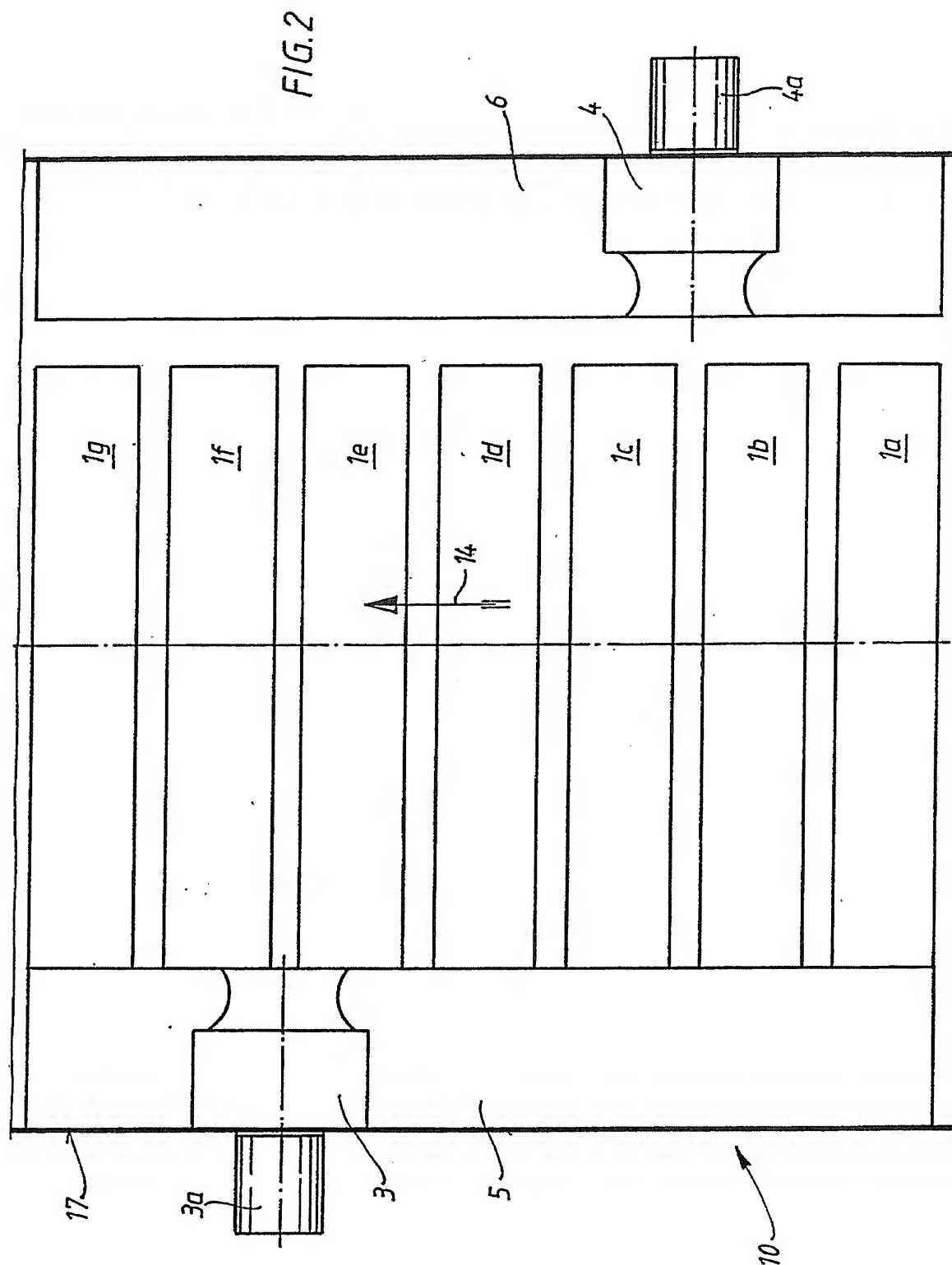


FIG. 3

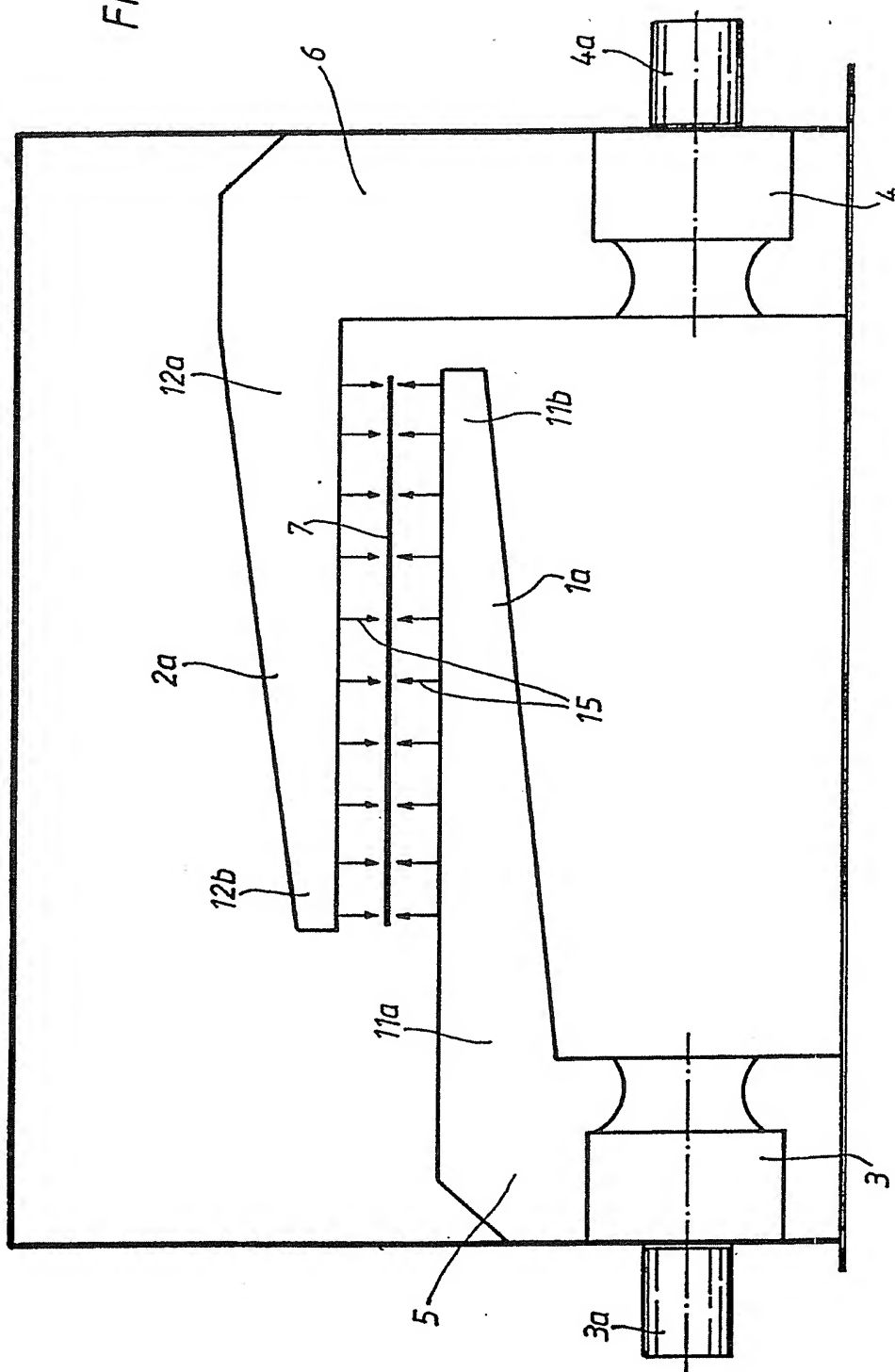


FIG. 4

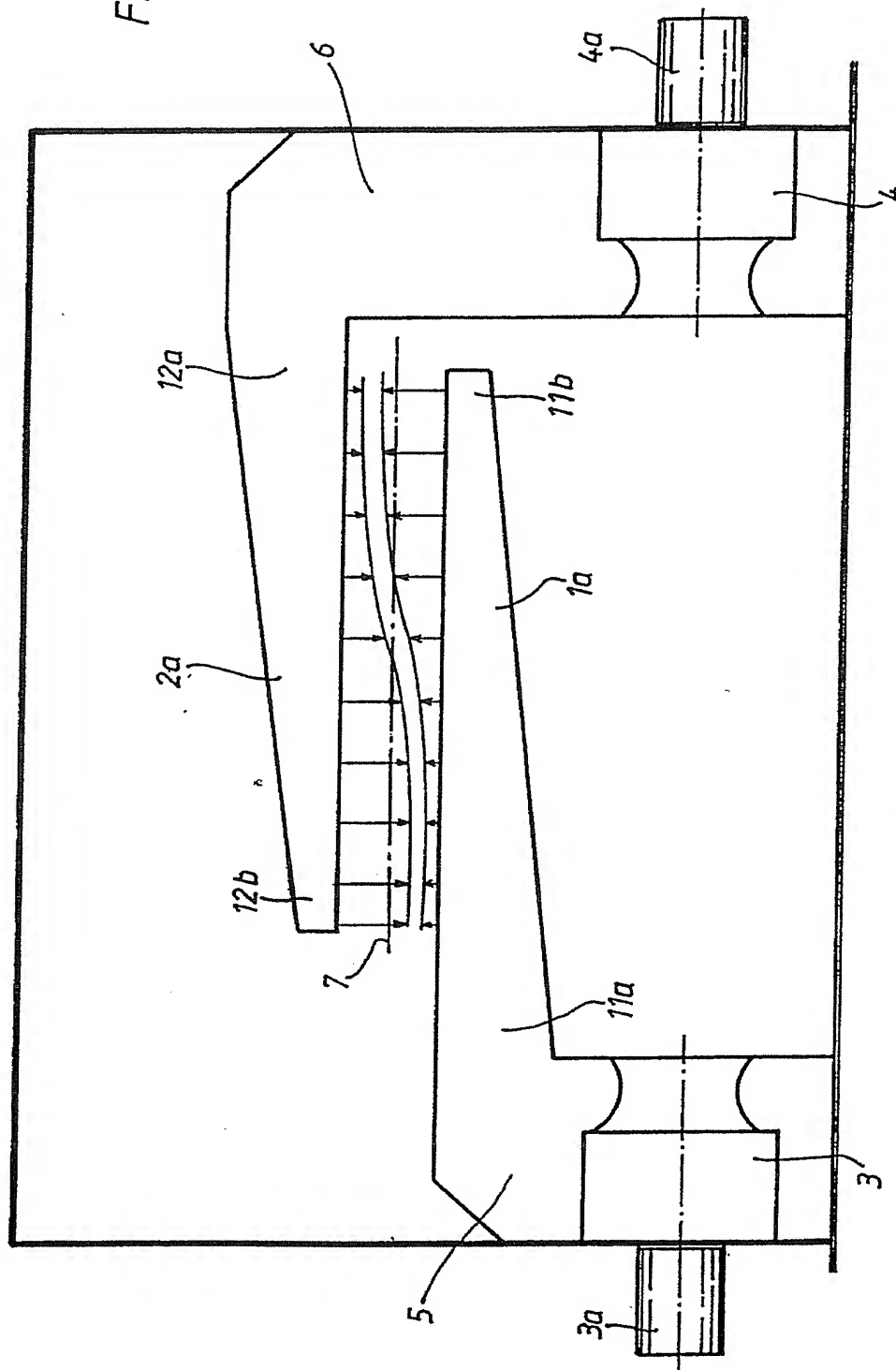
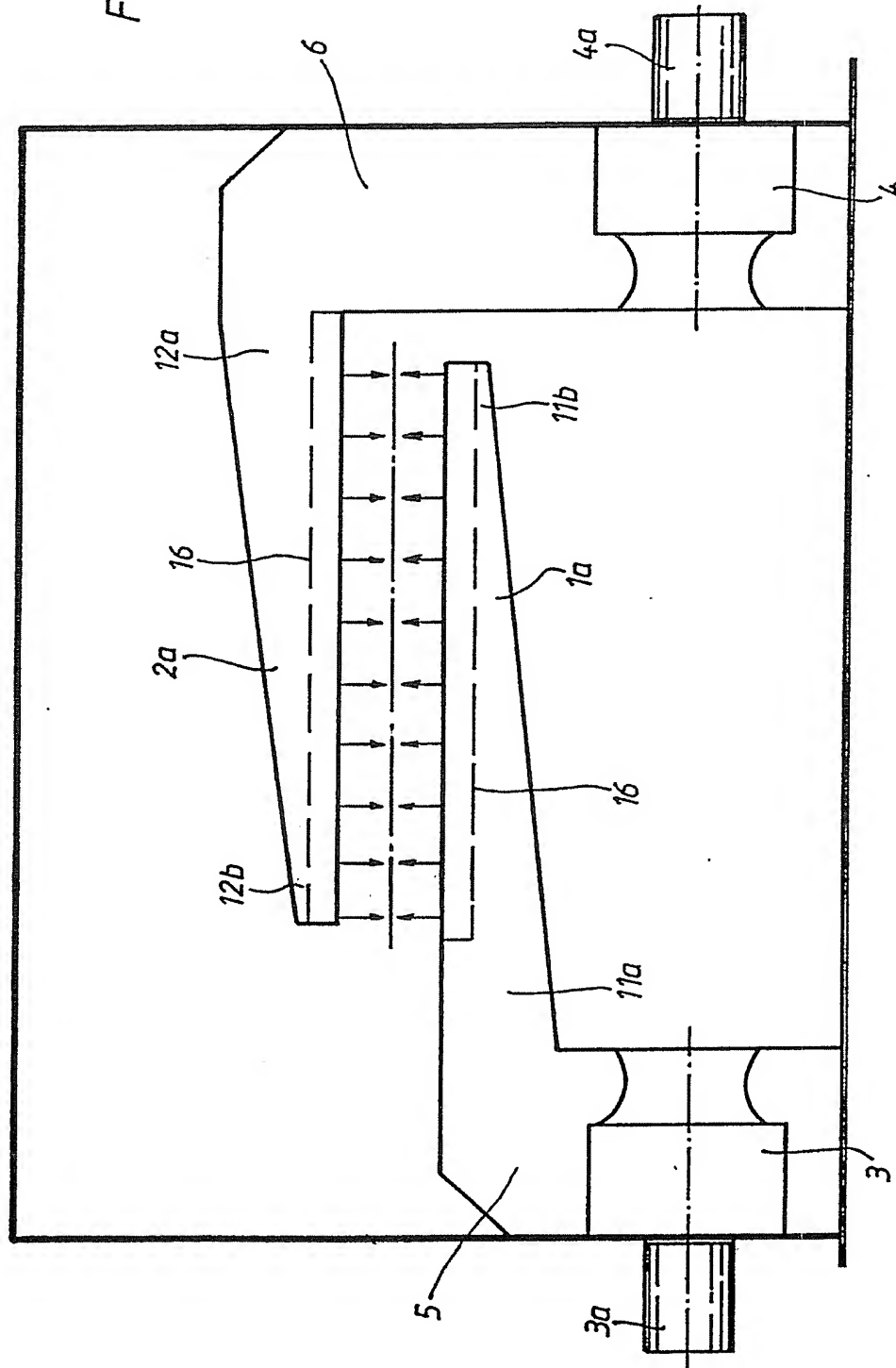


FIG. 5



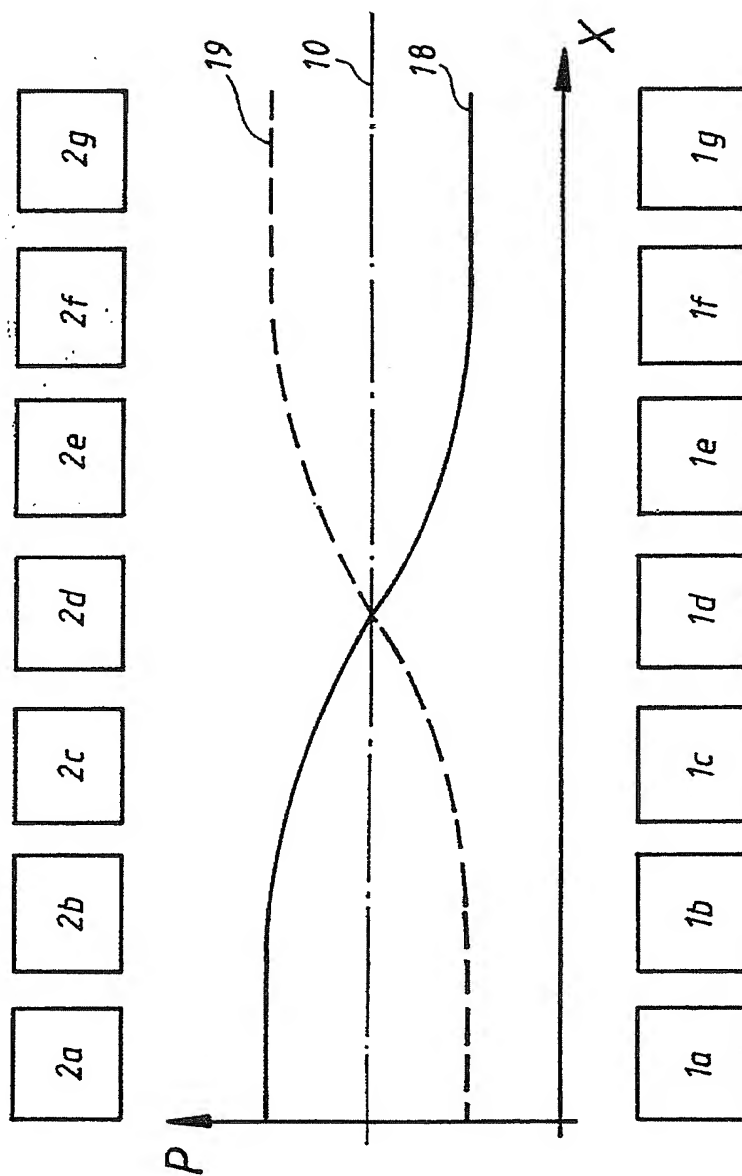


FIG. 6

English abstract of DE 196 22 000 A1

DE 196 22 000 A1 describes an apparatus for drying goods, wherein a nozzle system (reference numerals 1 and 2 in the drawings) is arranged above and below a transport path for the goods. An amount of gas flowing out of the nozzle system may be controlled by controlling fans 3 and 4 which are arranged diagonally opposing each other with respect to the field where the goods are treated. Pressure sensors and/or sensors for measuring a bending of the goods due to the pressure of the gas flowing out of the nozzles are provided, and the fans are controlled based on the values measured by said sensors. Additionally or alternatively to controlling the fans themselves, throttles may be used for controlling the amount of gas flowing out of the nozzles. The fans may be coupled with a heating element. If goods are supplied or processes are carried out, for example fixation processes, where no heating of the goods is necessary, an amount of gas flowing out of the nozzles may be reduced.